μMPS4000 系列变电站综合自动化系统

μMPS4000-230B 微机变压器后备保护装置

技术及使用说明书

V6.3

北京清大华康电子技术有限责任公司

二零零六年三月

目　录

目　录 1

1.概述 3

2. μMPS 4230B 主要功能 4

3.主要技术要求和指标 4

3.1 工作环境条件 4
3.2 周围环境 4
3.3 电源 4
3.4 主要技术参数 5

4.保护原理及功能说明 6

4.1 复合电压闭锁过流保护 6
4.2 零序过流保护 7
4.3 零序过压保护 8
4.4 间隙零序过流保护 8
4.5 过负荷保护 9
4.6 PT 断线检测与报警 9
4.7 后备保护跳闸出口应用说明 10
4.8 保护逻辑 11
4.9 故障录波 12
4.10 手动分合闸操作 12
4.11 交流电量测量 12
4.12 脉冲电度测量 13
4.13 测量通道的软件校正处理 13
4.14 SOE 记录 13
4.15 硬件说明 14
4.16 操作回路 17

5.定值与参数说明 21

5.1 定值清单 21
5.2 定值说明 22
5.3 测量参数表说明 24
5.4 脉冲电度计量的峰谷时段表 25
5.5 系统参数表说明 25

6.装置结构与接线端子图 26

6.1 结构外形 26
6.2 面板按键与指示灯操作说明 28
6.3 后面板端子接线说明 28

7.面板显示操作功能说明 31

7.1 屏幕显示操作功能一览表 31
7.2 系统信息显示 31
7.3 主屏幕显示 31
7.4 一级菜单 32
7.5 系统信息显示 32
7.6 常规显示 32
7.7 设置 34
7.8 记录查询 38
7.9 系统参数查询 39
7.10 测量校正 40
7.11 分闸操作 41
7.12 合闸操作 42
7.13 事故复位 42
7.14 就地远动切换 42

1.概述

μMPS 4000 系列综合自动化系统是的新一代面向二十一世纪的变电站成套保护装置。

μMPS 4000 系列变电站综合自动化系统由如下产品构成：

μMPS 4100 系列线路保护装置
- **μMPS 4110** 微机线路保护装置
- **μMPS 4120** 微机电容保护装置
- **μMPS 4130** 微机方向线路保护装置
- **μMPS 4140** 微机零序距离线路保护装置
- **μMPS 4150** 微机横差电流方向线路保护装置
- **μMPS 4160** 微机母线差动保护装置

μMPS 4200 系列主设备保护装置
- **μMPS 4210** 微机双绕组变压器差动保护装置
- **μMPS 4220** 微机三绕组变压器差动保护装置
- **μMPS 4230** 微机变压器后备保护装置
- **μMPS 4240** 微机发电机差动保护装置
- **μMPS 4250** 微机发电机后备保护装置
- **μMPS 4260** 微机电动机差动保护装置
- **μMPS 4270** 微机电动机保护装置
- **μMPS 4280** 微机厂(站)用变保护装置
- **μMPS 4290** 微机解列保护装置

μMPS 4300 系列测控装置
- **μMPS4310** 微机遥测遥控装置
- **μMPS4320** 微机遥信遥控装置
- **μMPS4330** 微机遥调装置
- **μMPS4340** 微机自动准同期装置
- **μMPS4350** 微机备自投装置
- **μMPS4360** 微机 PT 切换装置
- **μMPS4370** 微机脉冲电度测量装置
- **μMPS4380** 微机多功能变送测量装置
- **μMPS4390** 微机解列装置

μMPS 4400 系列管理装置单元
- **μMPS4410** 通信装置
- **μMPS4420** 管理单元
- **μMPS4430** 双机管理单元

μMPS 4230B 微机变压器后备保护装置主要用于 35 kV～110kV 变电站的变压器后备保护，其主要特点是：

- 采用多 CPU 和并行数据采集及处理技术，精度高、响应快；
- 采用宽温带背光 240×128 大屏幕 LCD 显示器，方便显示和操作；
- 可选择采用 RS 232 和 CAN 方式，支持多种远动传输规约，方便与各种管理系统连接；
- 高速故障记录和故障动态过程记录为用户带来低成本、高性能的享受；
- 体积小、重量轻，便于集中和分散安装。

2. μMPS 4230B 主要功能

- 复合电压过流保护
- 零序电流电压保护
- 过负荷保护
- 间隙零序过电流保护
- 电压电流故障录波
- PT 断线报警
- 手动分合闸操作
- 控制回路断线报警
- 断路器机卡报警
- 8 路遥信
- 交流电量测量
  电压有效值 U(三相线电压和相电压)
  电流有效值 I(三相)
  三相有功功率 P
  三相无功功率 Q
  三相功率因数 COSΦ
  三相有功电度 Dp
  三相无功电度 Dq
  电源频率 f
- 脉冲电度测量

3.主要技术要求和指标

3.1 工作环境条件

- 环境温度：－5^0～＋40^{0}C
- 极限环境工作温度：－10^0～＋50^{0}C
- 相对湿度：5%～95％
- 大气压力：86～106kPa

3.2 周围环境

装置的使用地点应无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌、无剧烈振动源，不允许有超过变电站范围内可能遇到的电磁场存在。有防御雨、雪、风、沙、尘埃及防静电措施。场地应符合 GB 2887 的要求。

3.3 电源

输入电源直流、交流通用。

3.3.1 交流电源

- 额定电压：单相 220V，允许偏差－15％～＋20％
- 频率：50Hz，允许偏差为额定值的±0.5％
- 波形：正弦波，波形崎变不大于 5％

3.3.2 直流电源

- 额定电压：220V
- 允许偏差：－20％～＋10％
- 纹波系数：不大于 5％

3.4 主要技术参数

3.4.1 额定参数

- 交流相电压：57.7V
- 交流电流：5A
- 频率：50Hz

3.4.2 功率消耗

- 保护装置功率消耗：≤10W（交流或直流）
- CT、PT 回路：≤0.5VA/相

3.4.3 保护性能指标

- 电流保护整定范围：0.5～100A
- 电流保护时间整定范围：0～10s
- 电压保护整定范围：2V～100V
- 电压、电流保护精度：不大于±3％
- 保护时间整定范围：0～10s
- 电压、电流保护时间精度：
  时间定值≤1s 时，误差不大于±15ms
  时间定值 >1s 时，误差不大于±0.5％
- 过流继电器元件的回差系数：≥0.9
- 低电压继电器元件的回差系数：≤1.05
- SOE 分辨率：1ms

3.4.4 交流电量测量精度

- 三相电压有效值 U：不大于±0.5％
- 三相电流有效值 I：不大于±0.5％
- 频率 f：≤±0.02Hz

- 三相有功功率 P：不大于±1%
- 三相无功功率 Q：不大于±1%
- 功率因数 COSΦ：不大于±1%
- 三相有功电度 Dp：等同于脉冲电度表精度
- 三相无功电度 Dq：等同于脉冲电度表精度

3.4.5 装置自身时钟精度

24h 误差不大于±1s

3.4.6 精确工作范围

- 保护电流：0.5～100A
- 测量电流：0.1～5A
- 保护线电压：2～120V
- 测量相电压：2～57.7V

4.保护原理及功能说明

4.1 复合电压闭锁过流保护

简单的过流保护往往不能满足相应元件的后备保护的灵敏度。一种提高灵敏度的方法是复合电压闭锁过流保护。 过电流同时母线电压小于可能的最低工作电压或负序电压大于负序电压定值，保护才按时限动作。

复合电压闭锁三段过流保护

a）复合电压闭锁过流Ⅰ段动作方程

动作条件： 动作电流 $I_{\Phi MAX} \geq Idz1$

复合电压 $U_2 \geq U2dz$ 或 $U_{\Phi\Phi MIN} \leq U1dz$

动作时限： t=T1

式中： Φ表示 A、B、C 相

ΦΦ表示 AB、BC、CA 相

I_{Φ}表示相电流的二次有效值

Idz1 为复合电压闭锁过流Ⅰ段电流定值

U_2表示负序相电压的有效值

U2dz 为复合电压闭锁负序电压定值

$U_{\Phi\Phi}$表示线电压的有效值

U1dz 为复合电压闭锁低电压定值

T1 为复合电压闭锁过流Ⅰ段时间定值

复合电压闭锁过流Ⅰ段由控制字 K4230-1 的 S_U1 控制投退。

b）复合电压闭锁过流Ⅱ段动作方程

动作条件： 动作电流 $I_{\Phi MAX}$≥Idz2

复合电压 U_2≥U2dz 或 $U_{\Phi\Phi MIN}$≤U1dz

动作时限： t=T2

式中： Φ表示 A、B、C 相

ΦΦ表示 AB、BC、CA 相

I_Φ表示相电流的二次有效值

Idz2 为复合电压闭锁过流Ⅱ段电流定值

U_2表示负序相电压的有效值

U2dz 为复合电压闭锁负序电压定值

$U_{\Phi\Phi}$表示线电压的有效值

U1dz 为复合电压闭锁低电压定值

T2 为复合电压闭锁过流Ⅱ段时间定值

复合电压闭锁过流Ⅱ段由控制字 K4230-1 的 S_U2 控制投退。

c）复合电压闭锁过流Ⅲ段动作方程

动作条件： 动作电流 $I_{\Phi MAX}$≥Idz3

复合电压闭锁 $U_{\Phi 2}$≥U2dz 或 $U_{\Phi\Phi MIN}$≤U1dz

动作时限： t=T3

式中： Φ表示 A、B、C 相

ΦΦ表示 AB、BC、CA 相

I_Φ表示相电流的二次有效值

Idz3 为复合电压闭锁过流Ⅲ段电流定值

$U_{\Phi 2}$表示负序相电压的有效值

U2dz 为复合电压闭锁负序电压定值

$U_{\Phi\Phi}$表示线电压的有效值

U1dz 为复合电压闭锁低电压定值

T3 为复合电压闭锁过流Ⅲ段时间定值

复合电压闭锁过流Ⅲ段由控制字 K4230-1 的 S_U3 控制投退。

d) 方向继电器元件

方向元件计算采用 90^0 接线方式，最大灵敏度角为-45^0。

各相动作方程如下：

A 相方向元件 FA： $-120^0 \leq \arg(U_{BC}/I_A) \leq 30^0$

B 相方向元件 FB： $-120^0 \leq \arg(U_{CA}/I_B) \leq 30^0$

C 相方向元件 FC： $-120^0 \leq \arg(U_{AB}/I_C) \leq 30^0$

复合电压闭锁过流Ⅰ段中的方向闭锁元件由控制字 K4230-1 的 S_F1 控制投退。

复合电压闭锁过流Ⅱ段中的方向闭锁元件由控制字 K4230-1 的 S_F2 控制投退。

复合电压闭锁过流Ⅲ段不提供方向闭锁元件。

4.2 零序过流保护

在中性点直接接地系统的变压器接地保护中，可采用零序电压闭锁的两段式零序过流保护。

a)零序过流Ⅰ段

动作条件： 零序电流 $3I_0$≥Iodz1

零序电压　　$3U_0 \geqslant Uob$

动作时限：　t=Toi1

式中：　$3I_0$ 为零序电流

Iodz1 为零序过流Ⅰ段电流定值

$3U_0$ 为零序电压

Uob 为零序电压闭锁定值

Toi1 为零序过流Ⅰ段时间定值

零序电压闭锁零序过流Ⅰ段由控制字 K4230-1 的 S_I01 控制投退。

b)零序过流Ⅱ段

动作条件：　零序电流　　$3I_0 \geqslant Iodz2$

零序电压　　$3U_0 \geqslant Uob$

动作时限：　t=Toi2

式中：　$3I_0$ 为零序电流

Iodz2 为零序过流Ⅱ段电流定值

$3U_0$ 为零序电压

Uob 为零序电压闭锁定值

Toi2 为零序过流Ⅱ段时间定值

零序电压闭锁零序过流Ⅱ段由控制字 K4230-1 的 S_I02 控制投退。

4.3 零序过压保护

在中性点不接地或间隙接地系统的变压器接地保护中，本装置提供一段二时限零序电流闭锁零序过压保护。

动作条件：　零序电压　　$3U_0 \geqslant Uodz$

零序电流　　$3I_0 < Iodz1$　或 $3I_0 < Iodz2$

动作时限 1：　t1=Tou1

动作时限 2：　t1=Tou2

式中：　$3U_0$ 为零序电压

Uodz 为零序过压定值

$3I_0$ 为零序电流

Iodz1、Iodz2 分别为零序过流保护Ⅰ、Ⅱ段电流定值

Tou1 为零序过压保护时限Ⅰ段时间定值

Tou2 为零序过压保护时限Ⅱ段时间定值

零序过压时限Ⅰ段保护由控制字 K4230-2 的 S_U0T1 控制投退。零序过压时限Ⅱ段保护由控制字 K4230-2 的 S_U0T2 控制投退。

4.4 间隙零序过流保护

在中性点不接地或间隙接地系统的变压器接地保护中，本装置提供一段二时限间隙零序过流保护。

动作条件：　间隙零序电流　　$I_{0j} \geqslant Iojdz$

动作时限 1：　t1=Toj1

动作时限 2： t1=Toj2

式中： I_{0j}为间隙零序电流

Iojdz 为间隙零序电流定值

Toj1 为间隙零序过流保护时限Ⅰ段时间定值

Toj2 为间隙零序过流保护时限Ⅱ段时间定值

间隙零序过流时限Ⅰ段保护由控制字 K4230-2 的 S_J0T1 控制投退。间隙零序过流时限Ⅱ段保护由控制字 K4230-2 的 S_J0T2 控制投退。

4.5 过负荷保护

过负荷保护主要包括：

a) 过负荷启动风冷

动作条件： $I_{\Phi MAX} \geq Igfh1$

动作时限： t=Tgfh1

式中： Φ表示 A、B、C 相

I_Φ表示相电流的二次有效值

Igfh1 为过负荷启动风冷电流定值

Tgfh1 为过负荷启动风冷时间定值

过负荷启动风冷由控制字 K4230-2 的 S_GF 控制投退。投入后，由 DO1 出口启动风冷。

b) 过负荷报警

动作条件： $I_{\Phi MAX} \geq Igfh2$

动作时限： t=Tgfh2

式中： Φ表示 A、B、C 相

I_Φ表示相电流的二次有效值

Igfh2 为过负荷报警电流定值

Tgfh2 为过负荷报警时间定值

过负荷报警由控制字 K4230-2 的 S_GBJ 控制投退。

c) 过负荷闭锁有载调压

动作条件： $I_{\Phi MAX} \geq Igfh3$

动作时限： t=0

式中： Φ表示 A、B、C 相

I_Φ表示相电流的二次有效值

Igfh3 为过负荷闭锁有载调压电流定值

过负荷闭锁有载调压由控制字 K4230-2 的 S_GBT 控制投退。投入后，由 DO2 出口闭锁有载调压。

4.6 PT 断线检测与报警

PT 断线判据：

1）正序电压 U_1 小于 30V，而任一相电流大于 0.3A；

2）负序电压 U_2 大于 8V。

上述任一条件满足，PT 断线延时 10 秒报警。

PT 断线退出与电压有关的保护由控制字 K4230-1 的 S_PTDX 控制投退。

4.7 后备保护跳闸出口应用说明

- 三绕组变压器后备保护跳闸出口应用说明如下表所示：

<table>
<tr><th>保护类型</th><th>跳闸出口</th><th>用于高压侧</th><th>用于中压侧</th><th>用于低压侧</th></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅰ段</td><td>TJ1</td><td>本侧母联开关或 中、低压侧母联开关</td><td>本侧母联开关</td><td>本侧母联开关</td></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅱ段</td><td>TJ2</td><td>本侧开关</td><td>本侧开关</td><td>本侧开关</td></tr>
<tr><td>零序过流Ⅰ段</td><td rowspan="3">TJ3</td><td rowspan="3">本侧母联开关或有源中压侧母联开关</td><td rowspan="3">可不用</td><td rowspan="3">可不用</td></tr>
<tr><td>零序过压第一时限</td></tr>
<tr><td>间隙零序过流第一时限</td></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅲ段</td><td rowspan="4">TJ4</td><td rowspan="4">各侧开关</td><td rowspan="4">各侧开关</td><td rowspan="4">各侧开关</td></tr>
<tr><td>零序过流Ⅱ段</td></tr>
<tr><td>零序过压第二时限</td></tr>
<tr><td>间隙零序过流第二时限</td></tr>
<tr><td>手动、远动命令分闸</td><td>TJ5</td><td>本侧开关</td><td>本侧开关</td><td>本侧开关</td></tr>
<tr><td>过负荷启动风冷</td><td>DO1</td><td>启动风冷</td><td>不用</td><td>不用</td></tr>
<tr><td>过负荷闭锁有载调压</td><td>DO2</td><td>闭锁有载调压</td><td>不用</td><td>不用</td></tr>
</table>

- 双绕组变压器后备保护跳闸出口应用说明如下表所示：

<table>
<tr><th>保护类型</th><th>跳闸出口</th><th>用于高压侧</th><th>用于低压侧</th></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅰ段</td><td>TJ1</td><td>低压侧母联开关</td><td>本侧母联开关</td></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅱ段</td><td>TJ2</td><td>低压侧开关</td><td>本侧开关</td></tr>
<tr><td>零序过流Ⅰ段</td><td rowspan="3">TJ3</td><td rowspan="3">本侧母联开关或有源低压侧母联开关</td><td rowspan="3">不用</td></tr>
<tr><td>零序过压第一时限</td></tr>
<tr><td>间隙零序过流第一时限</td></tr>
<tr><td>复合电压闭锁过流Ⅲ段</td><td rowspan="4">TJ4</td><td rowspan="4">各侧开关</td><td rowspan="4">各侧开关</td></tr>
<tr><td>零序过流Ⅱ段</td></tr>
<tr><td>零序过压第二时限</td></tr>
<tr><td>间隙零序过流第二时限</td></tr>
<tr><td>手动、远动命令分闸</td><td>TJ5</td><td>本侧开关</td><td>本侧开关</td></tr>
<tr><td>过负荷启动风冷</td><td>DO1</td><td>启动风冷</td><td>不用</td></tr>
<tr><td>过负荷闭锁有载调压</td><td>DO2</td><td>闭锁有载调压</td><td>不用</td></tr>
</table>

4.8 保护逻辑

保护逻辑如图 1 所示。

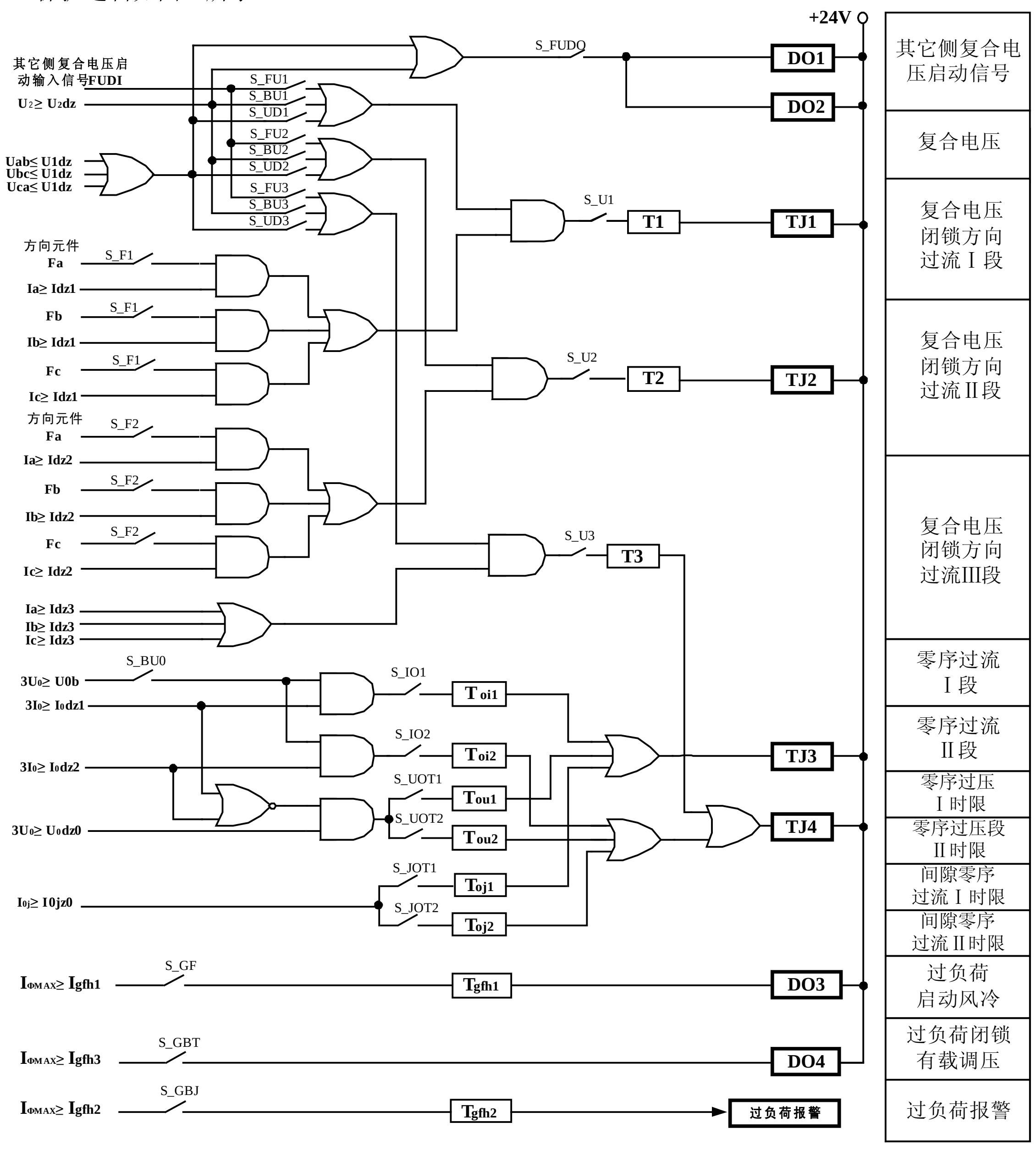


图1 变压器后备保护逻辑图

图中，TJ1～TJ4 分别为跳闸回路的中间继电器，S_xxx 分别为逻辑压板，也称为“软压板”，在控制字中进行设置，以选择功能是否投入。

4.9 故障录波

- 高速故障记录

系统以 800Hz 的采样频率记录在线路故障分闸时前 1 秒钟故障相电流或电压的暂态过程，并自动保存;

- 故障动态过程记录

系统以 100Hz 的采样频率记录在线路故障分闸前 2 秒钟和分闸后 0.5 秒钟故障相电流和三相电压的有效值，即：记录故障电压、电流暂态过程的包络线，并自动保存。

上述录波数据在故障发生后可由管理机发出命令调用，以供故障分析时使用。

警告：本装置失电，装置内的录波数据将全部丢失。但管理单元已调用的录波数据无此影响，可保留使用。

4.10 手动分合闸操作

保护装置的前面板上分别设置了分、合闸按钮，这两个按钮操作后，经过分、合闸逻辑(带防跳功能) 判断控制分、合闸操作。

本装置手动和远动命令分闸的跳闸出口为 TJ5；手动和远动命令合闸的合闸出口为 HJ。

本装置通过检测操作回路发出的机卡报警信号，进行机卡事故报警。

为保证分合闸操作的可靠性，系统在运行时，通过断路器合、分位置的检测，判断控制回路断线，当断路器合、分位置异常且持续 300ms 时，给出控制断线报警信号，但不闭锁保护。

警告：本装置的所有合分闸出口均为不大于 1s 宽脉冲的接点信号，不能与合分闸线圈直接连接，必须接入操作回路。否则，将烧毁本装置内的继电器。

4.11 交流电量测量

交流电量测量采用三相测量的交流变送方法。

本装置可测量得到以下交流电量：

- 电压有效值 U(三相线电压和相电压)
- 电流有效值 I(三相电流)
- 三相有功功率 P
- 三相无功功率 Q
- 三相功率因数 COSΦ
- 三相有功电度 Dp
- 三相无功电度 Dq

为使显示器的显示和上传的电度数和电度表中的读数一致，在首次开机或停机后再次使用以及表底数需要校正时，应重新输入表底数，表底数的最大范围是 0～99999999，单位分别是 0.1KW.h 和 0.1KVAR.h，步长是 0.1KW.h 和 0.1KVAR.h。

- 电源频率 f

4.12 脉冲电度测量

为保证收费计量的准确性，根据用户需要可接入有功和无功脉冲电度表。

当通过控制字选择脉冲电度表未接入时，本装置将根据三相有功功率 P、三相无功功率 Q 计算三相有功电度 Dp、三相无功电度 Dq。当脉冲电度表控制字投入且脉冲电度表接入后，三相有功电度 Dp、三相无功电度 Dq 将由脉冲电度表的脉冲计数处理后得到，交流变送测量的不再有效。有功和无功脉冲电度表的投入分别由控制字 K4230-2 决定。

由于不同型号的脉冲电度表每个脉冲对应的电度量可能不同，使用前应输入有功脉冲电度表转换系数 Kdp 和无功脉冲电度表转换系数 Kdq，这二个系数的定值范围是 0～5000，步长是 1imp/0.1 KWh 和 1imp/0.1 KVARh。

为使显示器的显示和上传的电度数和脉冲电度表中的数一致，在首次使用脉冲电度表或停机后再次使用，需要送入脉冲电度表底数，脉冲电度表底数的最大范围是 0～99999999。步长是 0.1KWh 和 0.1KVARh。

在电能计量上，本装置按峰、谷、平三种峰谷时段分别进行计量。因此，用户共需要输入 6 个表底数，分别是：有功电能峰时段表底数、有功电能谷时段表底数、有功电能总表底数、无功电能峰时段表底数、无功电能谷时段表底数、无功电能总表底数。

4.13 测量通道的软件校正处理

本装置采用特殊算法分别对电压和电流的测量通道及各通道之间的相角误差进行测量校正，方便操作和维护。其中，对于保护 CT 的测量，采用高低双通道进行测量，并分别进行校正，以确保保护电量的工作范围和测量、保护电量的精度。

警告：出厂产品已经校验合格，用户未经许可，不得自行进行校正，否则，将导致严重后果。

4.14 SOE 记录

本装置设有毫秒级内部时钟，当线路发生事故时，本装置的 SOE 记录器将利用内部时钟记录事故的类型及相关的参数，以便按顺序进行事故的追忆。本装置的 SOE 记录器仅保存最近的 10 条记录。

记录内容依次为：年、月、日、时、分、秒、毫秒、保护或报警类型、故障相。

4.15 硬件说明

硬件系统原理图如图 2 所示。

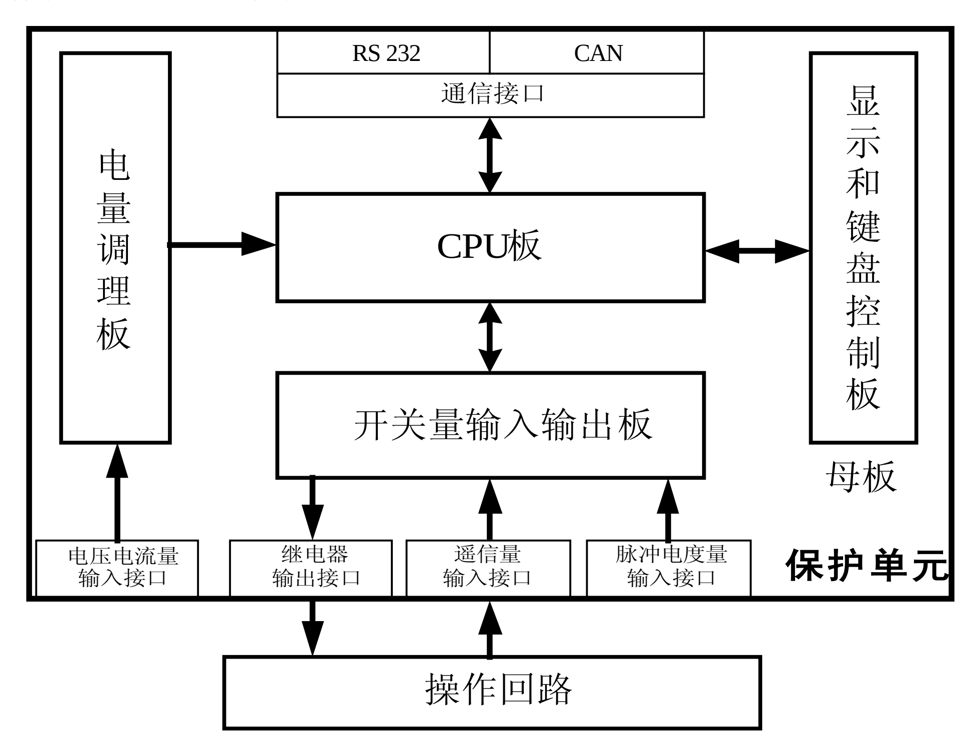


图2 硬件系统原理图

装置由以下部分构成：

- CPU 板
- 电量调理板
- 开关量输入、输出板
- 显示和键盘控制板
- 母板

4.15.1 电量调理板

电量调理板由两部分构成：交流输入量的电量调理；提供装置内部使用的两个相互隔离的直流电源。其原理如图 3 所示。

本板将来自电压互感器和电流互感器的二次强电信号变换成适用于计算机系统的弱电信号。板上共有 12 个互感器，分别是用于三相相电压、PT 开口三角形电压的 4 个 PT，保护用 IA、IB、IC、零序电流 3Io、间隙零序电流 Ioj，测量用 Ia、Ib、Ic 的 8 个 CT。为了适应不同的接线要求，每个互感器都用二个端子引入。为减少装置的体积和重量，板上的 PT 和 CT 均选用高性能的铁芯材料，其中测量用互感器为高精度互感器，保护用互感器在 130A 电流以下范围保持很好的线性度。板上采取了多种抗干扰措施，采用运算放大器进行电量变换。开关电源变换模块也在本板上，输入为直流

或交流电压，输出的直流电压为模拟电源±5V、数字电源＋5V、继电器电源＋24V 几种。

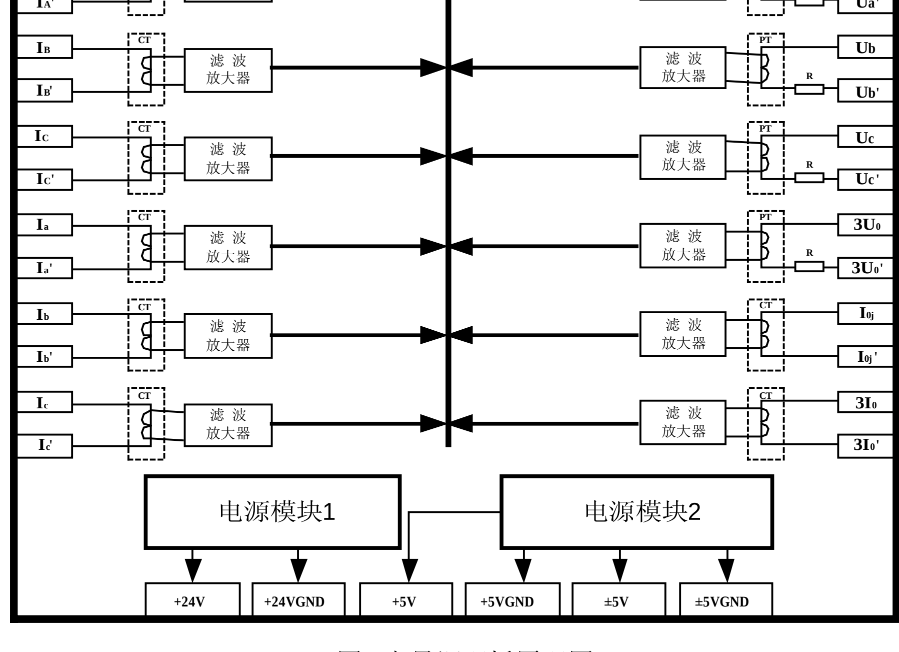


图3 电量调理板原理图

4.15.2 CPU 板

本板上主要有 A/D 转换、多个 CPU、存储器以及通讯接口等芯片。A/D 转换芯片采样精度为 14 位，带有多路采样保持器，以保证采样精度和采样时间的正确性。为提高运算速度和运算精度，采用 DSP、80C196 CPU 及相应接口芯片，分别用于采样计算、逻辑运算、出口控制等。装置提供了二种通讯方式：RS232 和 CAN 总线，可根据用户情况选用。

4.15.3 开关量输入输出板

开关量输入输出板主要元器件为输入输出继电器。为较好地抗干扰和提高隔离性能，开关量输入均采用继电器隔离或光电隔离，输入一般为无源接点。本装置可外接 5 路遥信和 2 路脉冲电度量。开关量和脉冲电度量的输入接口及合分闸出口原理如图 4 所示。开关量输入输出板的合闸、分闸输出继电器可直接控制合、分闸。合闸、分闸输出采取了多种防误动拒动措施。

4.15.4 显示和键盘控制板

本装置具有良好的人机界面，有 240*128 点阵的大尺寸图形液晶显示器、20 个数字和控制按键。本板用于显示和键盘的控制。板上由 CPU 和其他元器件组成一个单片机系统，独立完成按键扫描、运算和显示器显示控制。本板和 CPU 板之间通过串行通讯联系。

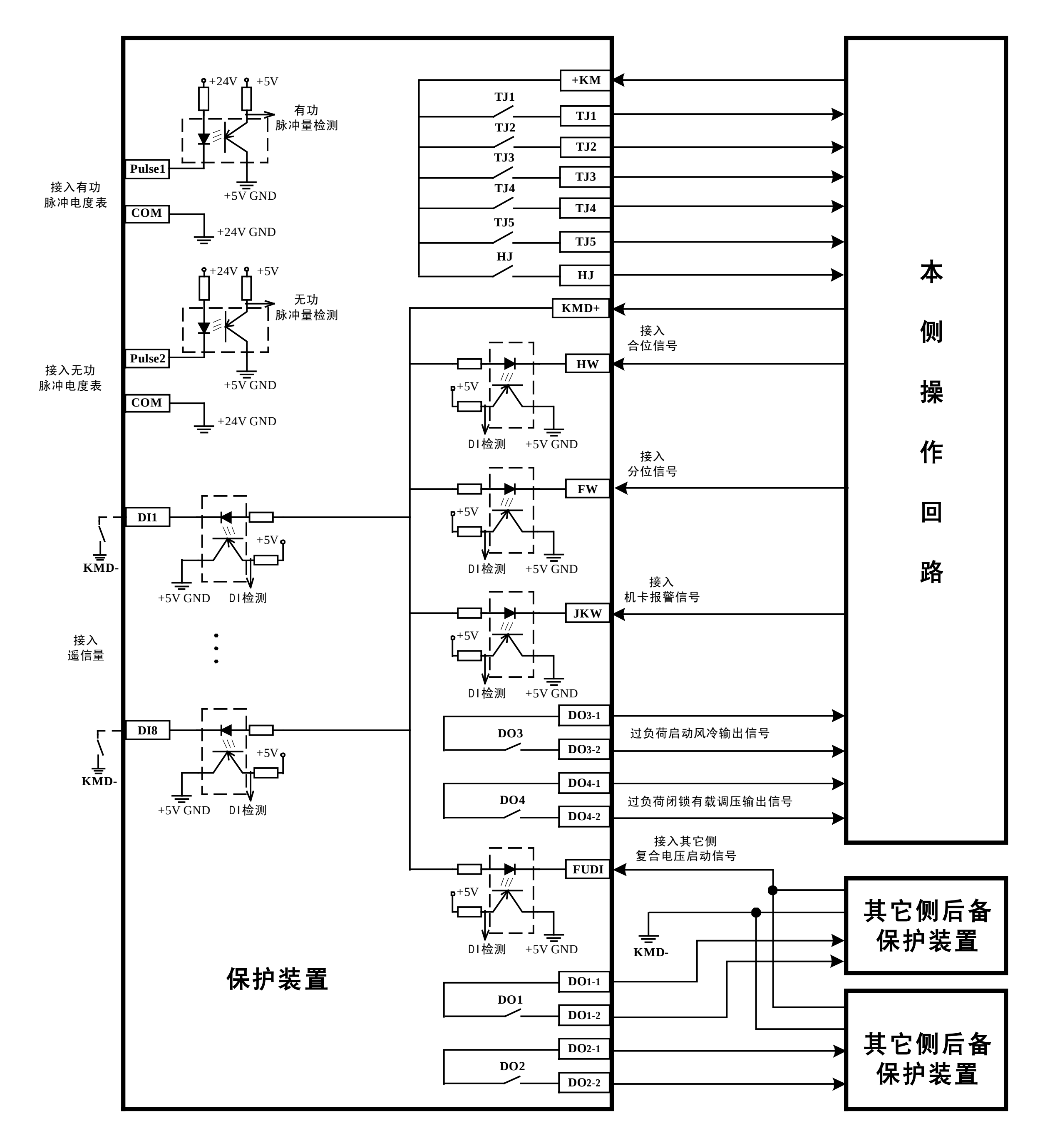


图4 开关量和脉冲电度量输入接口及合分闸出口原理图

4.16 操作回路

后备保护装置的操作回路除具有本侧合分闸操作回路的功能外，还具有提供来自其它侧后备保护装置跳本侧开关，本侧后备保护装置跳其它侧开关的功能。为了在操作回路的功能上和操作电源上进行合理的分割，后备保护装置的操作回路共分成两部分：辅助操作回路和主操作回路。

4.16.1 辅助操作回路

辅助操作回路的主要功能是采用总操作电源，利用中间继电器，将来自本侧后备保护装置的合分闸接点、其它侧后备保护装置和差动保护装置的本侧跳闸接点、重瓦的跳闸接点，按各侧进行重新分配，形成独立的合分闸接点，分别接入各侧的主操作回路。辅助操作回路的原理见图 5。

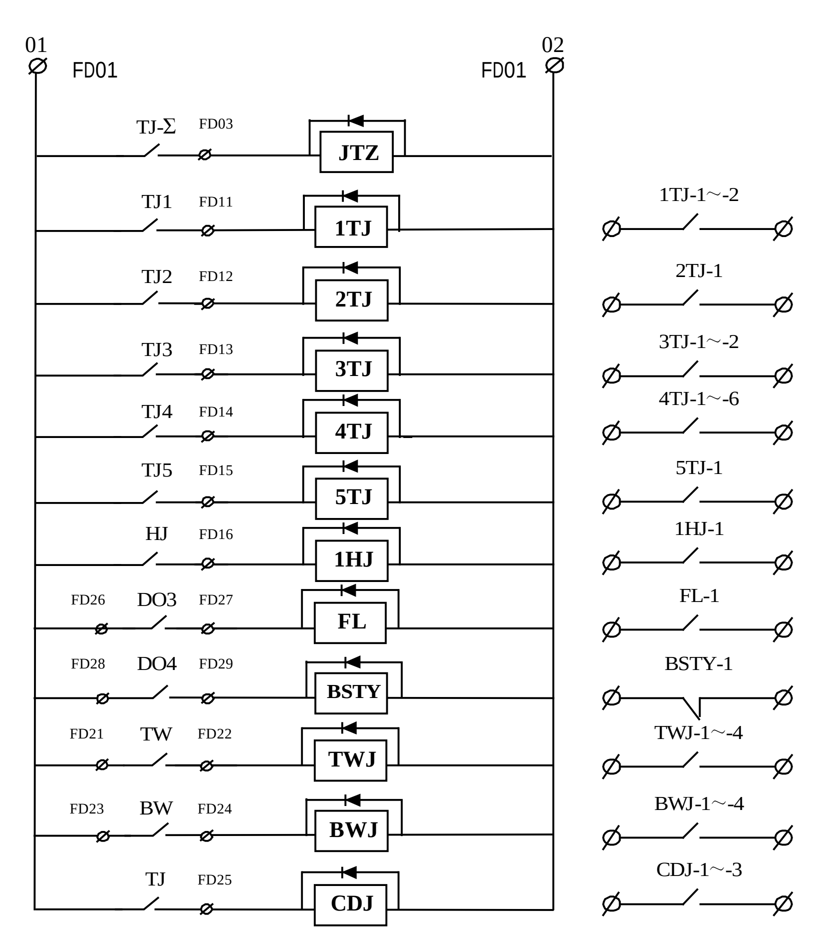


图5 辅助操作回路原理图

图中，接点 TJ1～TJ5、HJ、DO3、DO4 来自本侧后备保护装置，接点 CDTJ 来自主变差动保护装置，接点 BW 和 TW 来自主变端子箱的本体重瓦信号和有载调压重瓦信号 TW。

图中，中间继电器输出接点的数量和用途详见下表：

中间继电器名称	输出接点数 量	输出接点名称	输出接点用途
1TJ	2	1TJ-1,-2	跳本侧母联开关或中、低压侧母联开关
2TJ	1	2TJ-1	跳本侧开关
3TJ	2	3TJ-1,-2	跳本侧母联开关或有源中压侧母联开关
4TJ	6	4TJ-1,-2,-3,-4,-5,-6	跳各侧开关
5TJ	1	5TJ-1	跳主变本侧开关，接点接至操作回路远动跳闸
1HJ	1	1HJ-1	合主变本侧开关，接点接至操作回路远动合闸
FL	1	FL-1	接通主变风冷电源
BSTY	1	BSTY-1	断开主变有载调压电路电源
BWJ	3	BWJ-1,-2,-3,-4	跳主变各侧开关
TWJ	3	TWJ-1,-2,-3,-4	跳主变各侧开关
CDJ	3	CDJ-1,-2,-3	跳主变各侧开关
JTZ	1	JTZ-1	作为本侧开关的保护总出口，接至操作回路保护跳闸

图 5 中，TJ-Σ是本侧保护跳闸接点的总称，它由两部分的接点并联接入，一部分是本侧辅助操作回路中用于跳本侧开关的中间继电器接点，如：2TJ-1、4TJ-1、BWJ-2、TWJ-2、CDJ-1；一部分是其它侧辅助操作回路中用于跳本侧开关的中间继电器接点。根据用户需要，上述接点可接入压板，然后并联接入保护总出口跳闸继电器 JTZ 回路。

4.16.2 主操作回路

主操作回路主要用于本侧开关的合分闸操作，主操作回路的原理详见图 6。

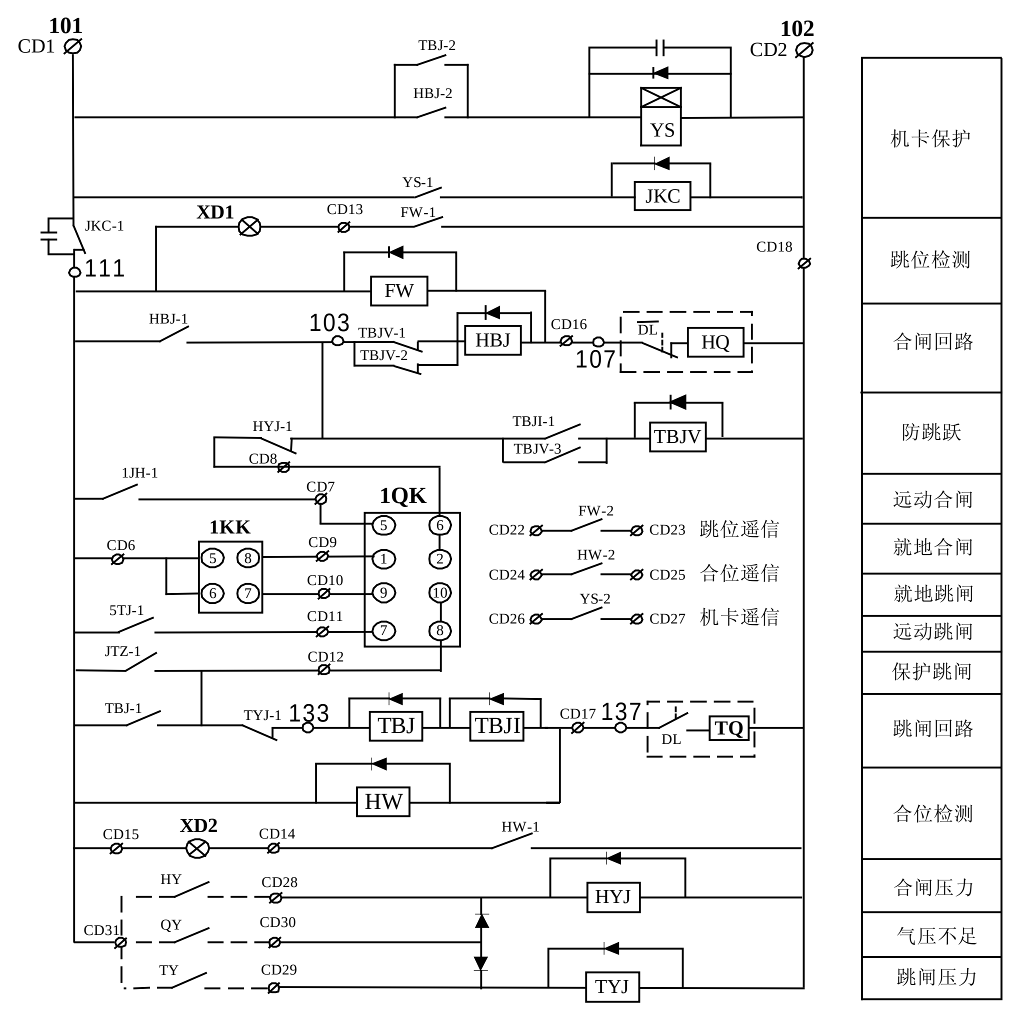


图6 主操作回路原理图

图中，XD1 和 XD2 为外接的合分闸位置指示灯；1KK 就地合分闸开关或按钮；1QK 为外接的远动、就地转换开关。这些元件均可安装在便于操作的面板上。合闸线圈 HQ、跳闸线圈 TQ、合分闸机构辅助接点 DL、/DL 以及合闸压力不足接点 HY、跳闸压力不足接点 TY、气压不足接点 HTY 信号均来自于合分闸机构。

操作回路的主要功能有：

- 就地、远动合分闸

远动、就地转换开关 1QK 共有三个位置：

1)允许就地合闸位置，1QK 的①、②接通，当就地合闸开关或按钮 1KK 合闸时，⑤、⑧接通，通过合闸操作回路，进行合闸操作；

2)允许就地分闸位置，1QK 的 ⑨、⑩接通，当就地分闸开关或按钮 1KK 分闸时，⑥、⑦接通，通过跳闸操作回路，进行跳闸操作；

3)允许远动合分闸位置，1QK 的 ⑤、⑥接通，同时⑦、⑧接通，来自保护装置的远动合闸命令可通过辅助操作回路的继电器 1JH 使其接点 1JH-1 接通，通过合闸操作回路，进行合闸操作；保护装置 TJ5 的远动跳闸命令可通过辅助操作回路的继电器 5JT 使其接点 5TJ-1 接通，通过跳闸操作回路，进行跳闸操作。

来自于辅助操作回路的总保护跳闸继电器 JTZ，使其接点 JTZ-1 动作于跳闸回路，保护跳闸不受外接的远动、就地转换开关 1QK 控制。

在合闸回路中，一旦合闸操作启动，合闸回路将通过电流继电器 HBJ 的接点 HBJ-1 自保，直至合闸线圈 HQ 完成合闸操作，使断路器辅助接点/DL 断开合闸回路。同样，在跳闸回路中，一旦跳闸操作启动，跳闸回路将通过电流继电器 TBJ 的接点 TBJ-1 自保，直至跳闸线圈 TQ 完成跳闸操作，使断路器辅助接点 DL 断开跳闸回路。

- 机卡保护

在合闸或跳闸操作时，合闸回路的电流继电器 HBI 或跳闸回路的电流继电器 TBI 动作，其相应的接点 HBI-2 或 TBI-2 均可启动延时继电器 YS，如在 3 秒时间内合分闸过程未完成，延时继电器 YS 的接点 YS-1 将使机卡继电器 JKC 动作，从而使 JKC 的常闭接点 JKC-1 断开合分闸回路的操作电源，结束跳、合闸操作，以避免跳、合闸线圈长期通电而烧毁。

- 防跳跃

为防止合闸于故障线路时产生反复合分闸的跳跃现象，由电流启动的继电器 TBJI 和电压保持继电器 TBJV 构成防跳跃电路。在就地合闸命令保持（1KK 的⑤、⑧处于闭合状态）过程中发生保护跳闸时，继电器 TBJI 的接点 TBJI-1 闭合，继电器 TBJV 动作并通过接点 TBJV-3 自保，同时其常闭接点 TBJV-1、TBJV-2 将断开合闸操作回路，结束合闸操作，起到防跳作用。

- 气压不足及合分闸压力不足闭锁

气压不足及合分闸压力不足时，可分别使继电器 HYJ 或 TYJ 动作，从而使其连接在合分闸回路的常闭接点 HYJ-1 断开合闸回路，闭锁合闸操作或常闭接点 TYJ-1 断开分闸回路，闭锁分闸操作。

- 合分位置指示及遥信

HW 和 FW 分别为合分闸位置检测继电器，各输出 2 对接点，接点 HW-1 和 FW-1 控制指示灯。接点 HW-2 和 FW-2 作为遥信量接至保护装置。

- 机卡遥信

延时继电器 YS 的接点 YS-2 作为遥信量接至保护装置。

5.定值与参数说明

5.1 定值清单

序号	代码	定值名称	整定范围	整定步长	缺省值
1	K4230-1	控制字 1			
2	K4230-2	控制字 2			
3	U2dz	复合电压闭锁负序电压定值	2～57V	0.1V	57V
4	U1dz	复合电压闭锁低电压定值	2～100V	0.1V	2V
5	Idz1	复合电压闭锁过流Ⅰ段定值	0.5～100A	0.01A	100A
6	T1	复合电压闭锁过流Ⅰ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
7	Idz2	复合电压闭锁过流Ⅱ段定值	0.5～100A	0.01A	100A
8	T2	复合电压闭锁过流Ⅱ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
9	Idz3	复合电压闭锁过流Ⅲ段定值	0.5～100A	0.01A	100A
10	T3	复合电压闭锁过流Ⅲ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
11	Uob	零序电压闭锁定值	2～200V	0.1V	100V
12	Iodz1	零序过流Ⅰ段定值	0.5～100A	0.01A	100A
13	Toi1	零序过流Ⅰ段时间	0～10s	0.01s	10s
14	Iozd2	零序过流Ⅱ段定值	0.5～100A	0.01A	100A
15	Toi2	零序过流Ⅱ段时间	0～10s	0.01s	10s
16	Uodz	零序过压定值	2～200V	0.1V	200V
17	Tou1	零序过压时限Ⅰ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
18	Tou2	零序过压时限Ⅱ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
19	Iojdz	间隙零序过流定值	0.5～100A	0.01A	100A
20	Toj1	间隙零序过流时限Ⅰ段时间定值	0～10s	0.01s	10s
21	Toj2	间隙零序过流时限Ⅱ段时间定值	0～10 s	0.01s	10 s
22	Igfhl	过负荷启动风冷电流定值	0.5～10A	0.01A	10A
23	Tgfh1	过负荷启动风冷时间定值	0～10 s	0.01s	10 s
24	Igfh2	过负荷报警电流定值	0.5～10A	0.01A	10A
25	Tgfh2	过负荷延时	0～10 s	0.01s	10 s
26	Igfh3	过负荷闭锁有载调压电流定值	0.5～10A	0.01A	10A

5.2 定值说明

(1)控制字 K4230-1

结构如下表

位	符号	内容说明	缺省值
D15	S_U1	复合电压闭锁过流Ⅰ段投入	OFF
D14	S_U2	复合电压闭锁过流Ⅱ段投入	OFF
D13	S_U3	复合电压闭锁过流III段投入	OFF
D12	S_BU21	复合电压闭锁过流Ⅰ段负序电压闭锁投入	OFF
D11	S_BU22	复合电压闭锁过流Ⅱ段负序电压闭锁投入	OFF
D10	S_BU23	复合电压闭锁过流III段负序电压闭锁投入	OFF
D09	S_UD1	复合电压闭锁过流Ⅰ段低电压闭锁投入	OFF
D08	S_UD2	复合电压闭锁过流Ⅱ段低电压闭锁投入	OFF
D07	S_UD3	复合电压闭锁过流III段低电压闭锁投入	OFF
D06	S_F1	复合电压闭锁过流Ⅰ段方向闭锁投入	OFF
D05	S_F2	复合电压闭锁过流Ⅱ段方向闭锁投入	OFF
D04		备用	OFF
D03	S_I01	零序过流Ⅰ段投入	OFF
D02	S_I02	零序过流Ⅱ段投入	OFF
D01	S_BU0	零序过流经零序电压闭锁投入	OFF
D00	S_PTB	PT 断线退出与电压有关的保护	OFF

注：

- Dxx=ON 表示内容说明中选择项的逻辑压板投入，否则不投入；
- D15～D13＝ON 分别表示复合电压闭锁过流Ⅰ、Ⅱ、III段投入；
- D12～D10＝ON 分别表示复合电压闭锁过流Ⅰ、Ⅱ、III段的复合电压闭锁中的负序电压闭锁投入。
- D09～D07＝ON 分别表示复合电压闭锁过流Ⅰ、Ⅱ、III段的复合电压闭锁中的低电压闭锁投入。
- D15～D07 的组合可分别构成复合电压闭锁过流保护、低电压闭锁过流保护和过电流保护，以过流Ⅰ段为例，见下表：

D15	D12	D09	保护类型
1	1	1	复合电压闭锁过流保护
1	0	1	低电压闭锁过流保护
1	0	0	过电流保护

- D06～D05＝ON 分别表示复合电压闭锁过流Ⅰ、Ⅱ段的方向闭锁投入；
- D04＝OFF 备用；
- D03～D02＝ON 分别表示零序过流Ⅰ、Ⅱ段投入；
- D01＝ON 表示零序过流Ⅰ、Ⅱ段经零序电压闭锁投入；
- D00＝ON 表示 PT 断线退出与电压有关的保护。

(2)控制字 K4230-2

位	符号	内容说明	缺省值
D15	S_U0T1	零序过压时限Ⅰ段投入	OFF
D14	S_U0T2	零序过压时限Ⅱ段投入	OFF
D13	S_J0T1	间隙零序过流时限Ⅰ段投入	OFF
D12	S_J0T2	间隙零序过流时限Ⅱ段投入	OFF
D11	S_GF	过负荷启动风冷投入	OFF
D10	S_GBJ	过负荷报警投入	OFF
D09	S_GBT	过负荷闭锁有载调压投入	OFF
D08	NC	备用	OFF
D07	S_FUDO	本侧的复合电压启动信号出口投入	OFF
D06	S_FU1	过流Ⅰ段经其它侧复合电压启动投入	OFF
D05	S_FU2	过流Ⅱ段经其它侧复合电压启动投入	OFF
D04	S_FU3	过流III段经其它侧复合电压启动投入	OFF
D03～D02	NC	备用	OFF
D01	S_PP	有功脉冲电度表接入	OFF
D00	S_PQ	无功脉冲电度表接入	OFF

注：

- Dxx= ON 表示内容说明中选择项的逻辑压板投入，否则不投入；
- D15～D14＝ON 分别表示零序过压Ⅰ、Ⅱ段投入；
- D13～D12＝ON 分别表示间隙零序过流Ⅰ、Ⅱ段投入；
- D11～D09＝ON 分别表示过负荷启动风冷、过负荷报警和过负荷闭锁有载调压投入；
- D08＝OFF 备用；
- D07＝ON 表示本侧的复合电压启动的信号经 DO1 和 DO2 出口，用于通知其它侧的保护装置；
- D06～D04＝ON 分别表示其它侧保护装置的复合电压启动信号经本侧遥信量 FUDI 输入后，启动过流Ⅰ～III段保护；
- D03～D02＝OFF 备用；
- D01～D00＝ON 表示有功和无功脉冲电度表接入。

(3) 为复合电压闭锁负序电压定值 U2dz

(4) 为复合电压闭锁低电压定值 U1dz

(5)～(10) 分别为复合电压闭锁过流Ⅰ～III段电流定值和时间定值，应满足

Idz1> Idz2> Idz3 及 T1< T2< T3

(11) 为零序电压闭锁定值 Uob

(12)～(15) 分别为零序过流Ⅰ、Ⅱ段电流定值和时间定值，

Iodz1> Iodz2 和 Toi1< Toi2

(16)～(18) 分别为零序过压定值和零序过压时限Ⅰ、Ⅱ段时间定值。零序过压时限Ⅰ、Ⅱ段保护决定跳不同侧的开关。

(19)～(21) 分别为间隙零序过流定值和间隙零序过流时限Ⅰ、Ⅱ段时间定值。间隙零序过流时限Ⅰ、Ⅱ段保护决定跳不同侧的开关。

(22) ～(26) 分别为过负荷启动风冷、过负荷报警和过负荷闭锁有载调压的电流定值和时间定值，其中，过负荷闭锁有载调压时间定值为 0。

5.3 测量参数表说明

序号	代码	定值名称	定值范围	定值步长	缺省值
1	Kpt	一次测量 PT 变比	1～3000	10	100
2	Kct	一次测量 CT 变比	1～1000	10	10
3	Kdp	有功脉冲电度表转换系数	0～5000	imp/0.1KWh	0
4	Kdq	无功脉冲电度表转换系数	0～5000	imp/0.1KVARh	0
5	DPfb	有功电度表峰时表底数(二次值)	0～99999999	0.1KW.h	0
6	DPgb	有功电度表谷时表底数(二次值)	0～99999999	0.1KW.h	0
7	DPb	有功电度表总表底数(二次值)	0～99999999	0.1KW.h	0
8	DQfb	无功电度表峰时表底数(二次值)	0～99999999	0.1 KVAR.h	0
9	DQgb	无功电度表谷时表底数(二次值)	0～99999999	0.1 KVAR.h	0
10	DQb	无功电度表总表底数(二次值)	0～99999999	0.1 KVAR.h	0

说明：

(1)、(2)分别为一次 PT、CT 的变比 Kpt、Kct

Kpt、Kct 用于测量显示，计算公式如下：

- 假定：35000:100 的一次 PT　　Kpt＝35000/100＝350；
- 假定：2000:5 的一次 CT　　Kct＝2000/5＝400。

注：三相测量 PT、CT 均公用 Kpt、Kct。

(3)、(4)分别为有功脉冲电度表转换系数 Kdp、无功脉冲电度表转换系数 Kdq

- Kdp 表示有功脉冲电度表每 0.1kWh 所发出的脉冲数；
- Kdq 表示无功脉冲电度表每 0.1kVARh 所发出的脉冲数。

当有功脉冲电度表参数为 9600 imp/ KW.h，无功脉冲电度表参数为 7000 imp/ KVAR.h 时，

Kdp＝ 960　imp/0.1 KW.h

Kdq＝ 700　imp/0.1 KVAR.h

注：K4230 的 S_PP＝OFF，即有功脉冲电度表未投入时，Kdp 可不输入；

K4230 的 S_PQ＝OFF，即无功脉冲电度表未投入时，Kdq 可不输入。

(5)～(7)分别为有功电度表峰、谷计费时段和总有功的三个表底数

有功电度表的三个表底数应取自输入时有功电度表的表底数(**二次值**)。

注：本装置具有有功电度的交流变送功能，因此，无论脉冲电度表是否投入，均应输入有功电度表的三个表底数，作为脉冲电度表接入后的表底数或作为脉冲电度表未接入时通过交流测量计算的表底数。

(8)～ (10)分别为无功电度表峰、谷计费时段和总无功的三个表底数

无功电度表的三个表底数应取自输入时无功电度表的表底数(**二次值**)。

注：本装置具有无功电度的交流变送功能，因此，无论脉冲电度表是否投入，均应输入无功电度表的三个表底数，作为脉冲电度表接入后的表底数或作为脉冲电度表未接入时通过交流测量计算的表底数。

表底数(**二次值**)的单位分别为 0.1KW.h 和 0.1KVAR.h。

当有功脉冲电度表正向总表底数显示 277.1 KW.h，无功脉冲电度表正向总表底数显示 139.0 KVAR.h 时，表底数为

DPb＝ 2771　(0.1 KW.h)

DQb＝ 1390　(0.1 KVAR.h)

5.4 脉冲电度计量的峰谷时段表

为满足用户对电度量峰谷时段的计量要求，本装置设置了脉冲电度表计量峰谷时段表，便于脉冲电度表峰谷时段的计量，峰谷时段表如下表所示：

序号	名　称	整定范围	缺省值
1	峰谷时段编号	1～24	1
2	时段结束时间	0:30～24:00	24:00
3	峰谷时段类型	峰、谷、平	平

说明：

(1) 峰谷时段编号

峰谷时段编号是对某个峰谷时段的标识，本装置最多可设置 24 个峰谷时段，每个峰谷时段的时间范围通过时段结束时间设置实现。

(2) 时段结束时间

时段结束时间确定了本峰谷时段的结束时间，而本峰谷时段的开始时间本装置已默认为上一时段的结束时间。其中，第 1 峰谷时段的开始时间本装置已默认为 0:00，最后一个的时段结束时间必须是 24:00。峰谷时段时间的分辨率为 30 分钟。

(3) 峰谷时段类型

峰谷时段类型主要分为峰、谷、平，共三种时段类型，用于对本峰谷时段的标定，便于装置按峰、谷、平，共三种时段类型分别进行计量。

举例：

某电业局电度量按峰谷时段分别计量收费，峰谷时段要求如下表所示：

峰谷时间	0:00～6:30	6:30～8:30	8:30～18:30	18:30～21:00	21:00～24:00
峰谷类型	谷	峰	平	峰	谷

本装置的峰谷时段表应按下表进行设置：

峰谷时段编号	1	2	3	4	5
时段结束时间	6:30	8:30	18:30	21:00	24:00
峰谷时段类型	谷	峰	平	峰	谷

5.5 系统参数表说明

序号	代码	定值名称	整定范围	备注	缺省值
1	Addr	站地址	1～99	站地址 Addr 在同一系统中不能重复	99
2	Tm	通讯方式	1、2	1－CAN 方式，2－RS232 方式	CAN
3	Bd	通讯波特率		RS232 方式： 2400、4800、9600、19200、38400 CAN 方式： 5kbps～1Mbps	80kbps

6.装置结构与接线端子图

6.1 结构外形

本装置可直接安装在高压开关柜上，外形尺寸面板部分为 294mm（宽）×180mm（高）×8mm（深）；箱体部分为 258mm（宽）×164mm（高）×183mm（深），前面板为采用大屏幕液晶显示器，触摸式按键。结构外形如图 7 所示。前面板和后面板分别如图 8 和图 9 所示。

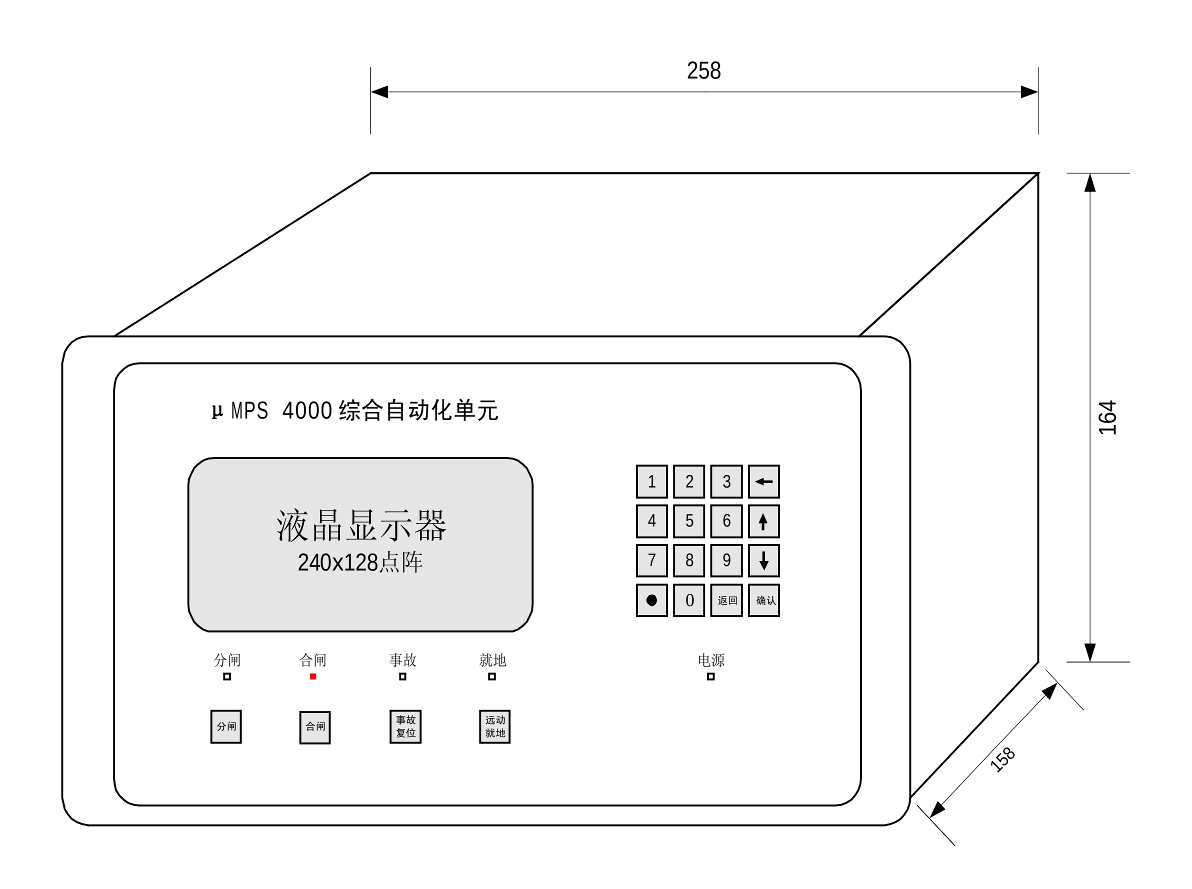


图 7　结构外形

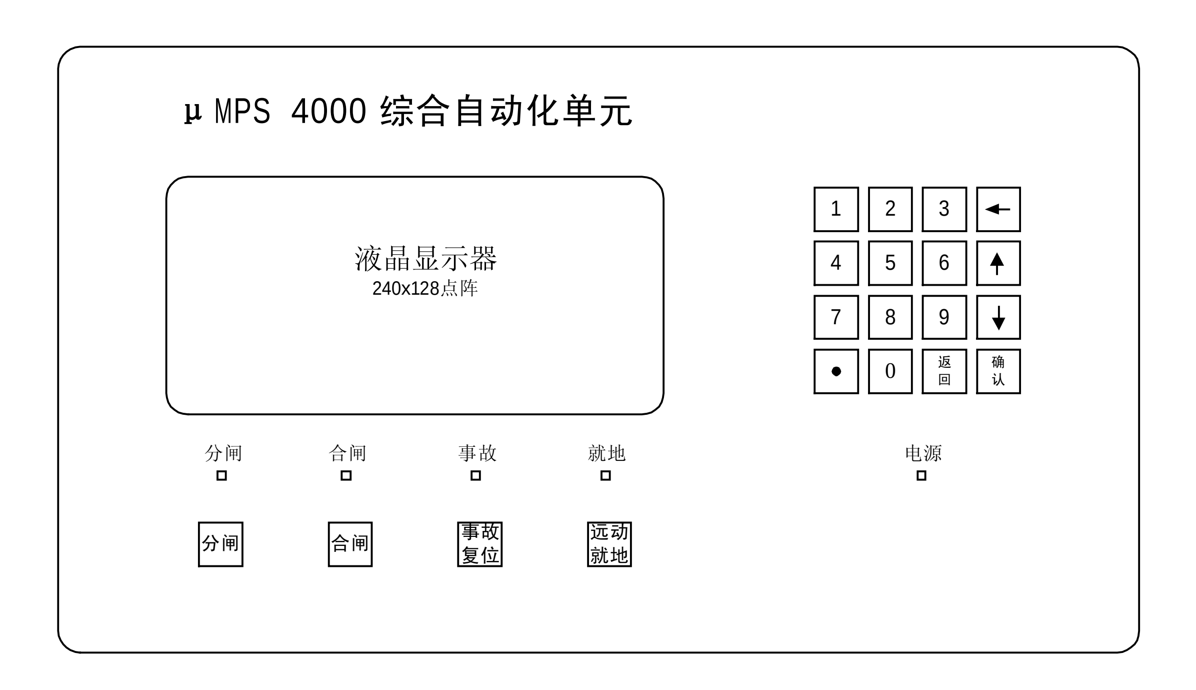


图 8 前面板图

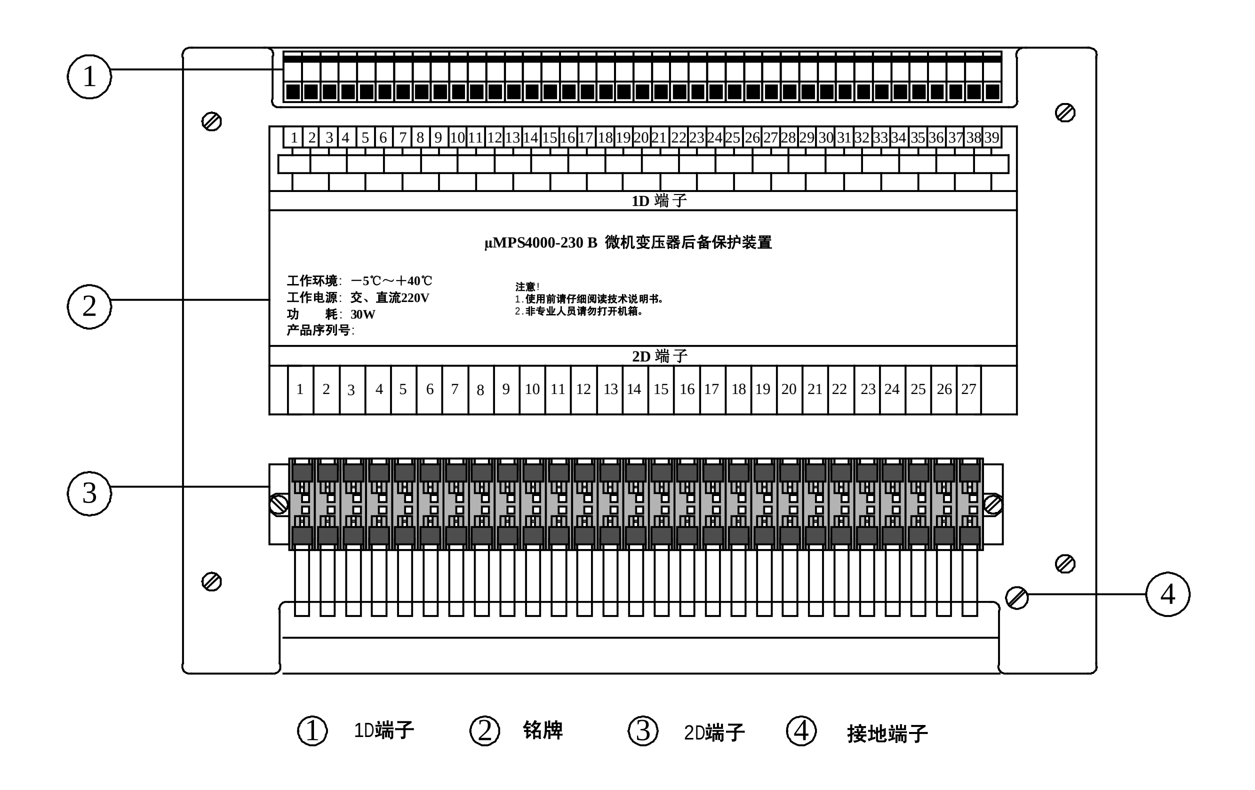


图 9 后面板图

6.2 面板按键与指示灯操作说明

1.【分闸】按键

用于手动分闸，具体操作详见“**7.11 分闸操作**”。

2.【合闸】按键

用于手动合闸，事故未复位，【合闸】按键无效。【合闸】按键的具体操作详见“**7.12 合闸操作**”。

3.【事故复位】按键

当发生故障跳闸时，【事故】指示灯亮，此时如不进行人工复位处理，不能再进行合闸操作，也不支持下一次事故跳闸后的自动重合闸操作。人工复位的方法有 2 种：

- 从管理单元操作复位；
- 按下保护单元上的【事故复位】键，确认后，【事故】指示灯熄灭，事故复位操作完成。

4.【就地 远动】按键

控制就地/远动运行，当通过【就地 远动】按键使【就地】指示灯亮时，表示本装置处于就地运行状态，拒绝管理单元的一切远动命令。【就地】指示灯熄灭时，表示本装置处于远动运行状态，接收管理单元的远动命令，但也接受就地的所有操作。

5.**16** 个组合键

其中 0～9 为数字键，其它为功能键，其作用参见“**7.**面板显示操作功能说明”。

6.指示灯说明

- 【电源】指示灯－红色，灯亮时表示电源已接通。
- 【分闸】指示灯－绿色，灯亮时表示断路器处于“分闸”状态。
- 【合闸】指示灯－红色，灯亮时表示断路器处于“合闸”状态。正常工作时，【分闸】、【合闸】指示灯同时只能有一个在亮状态。
- 【事故】指示灯－红色，灯亮时表示发生了故障跳闸，此灯亮后，只能在进行复位处理后，【事故】指示灯熄灭。
- 【就地】指示灯－黄色，灯亮时表示处于就地运行状态。【就地】指示灯熄灭时，表示本装置处于远动运行状态。

6.3 后面板端子接线说明

- 1D 端子

编号	代码	名　　称	说　　明
1D01	TJ1	分闸断路器控制输出端子 1	详见 **4.7 后备保护跳闸出口应用说明**
1D02	TJ2	分闸断路器控制输出端子 2	
1D03	TJ3	分闸断路器控制输出端子 3	
1D04	TJ4	分闸断路器控制输出端子 4	
1D05	TJ5	分闸断路器控制输出端子 5	命令分闸跳闸出口，可接入分闸压板
1D06	HJ	合闸断路器控制输出端子	合闸出口，可接入合闸压板
1D07	KM+	控制电源正极	接入直流操作电源 220V＋端
1D08	DO1-1	本侧复合电压启动输出信号	输出至其它侧的后备保护装置的 FUDI
1D09	DO1-2		

1D 10	DO2-1	本侧复合电压启动输出信号	输出至其它侧的后备保护装置的 FUDI
1D 11	DO2-2		
1D 12	DO3-1	启动风冷接点输出端子	输出至辅助操作回路
1D 13	DO3-2		
1D 14	DO4-1	闭锁有载调压接点输出端子	输出至辅助操作回路
1D 15	DO4-2		
1D 16	KMD＋	遥信量直流控制电源正极	
1D 17	HW	断路器合位检测输入端子	接入主操作回路合位输出接点
1D 18	FW	断路器分位检测输入端子	接入主操作回路分位输出接点
1D 19	JKW	断路器机卡报警输入端子	接入主操作回路机卡报警输出接点
1D 20	FUDI	其它侧复合电压启动信号输入端子	接入其它侧后备保护装置的复合电压启动输出信号端子
1D 21	DI1	第 1～8 路开关量输入端子	接入以 KMD－为公共端的开关量信号
1D 22	DI2		
1D 23	DI3		
1D 24	DI4		
1D 25	DI5		
1D 26	DI6		
1D 27	DI7		
1D 28	DI8		
1D 29	NC	不用	
1D 30	COM	脉冲电度表输入公共端	接入无源输入的脉冲电度表信号
1D 31	PULSE1	有功脉冲电度表输入端子	
1D 32	COM	脉冲电度表输入公共端	
1D 33	PULSE2	无功脉冲电度表输入端子	
1D 34	RxD	RS232 通讯端子	
1D 35	TxD		
1D 36	GND		
1D37	CGND	CAN 通讯端子	
1D38	CANL		
1D39	CANH		

- 2D 端子

编号	代码	名　　称
2D01	I_A	保护 CT　A 相
2D02	I_A'	
2D03	I_B	保护 CT　B 相
2D04	I_B'	
2D05	I_C	保护 CT　C 相
2D06	I_C'	
2D07	3Io	零序 CT
2D08	3Io'	
2D09	Ia	测量 CT　A 相
2D 10	Ia'	
2D 11	Ib	测量 CT　B 相
2D 12	Ib'	
2D 13	Ic	测量 CT　C 相
2D 14	Ic'	
2D 15	Ioj	间隙零序 CT
2D 16	Ioj'	
2D 17	Ua	母线 PT　A 相
2D 18	Ua'	
2D 19	Ub	母线 PT　B 相
2D 20	Ub'	
2D 21	Uc	母线 PT　C 相
2D 22	Uc'	
2D23	3Uo	零序 PT
2D24	3Uo'	
2D25	U＋	装置电源输入 可为直流或交流 220V
2D26	U－	
2D27	地	

- 3D 接地端子

屏蔽接地端子，必须可靠接地，接地电阻应不大于 0.5Ω。

7.面板显示操作功能说明

7.1 屏幕显示操作功能一览表

第一级菜单	第二级菜单	操作显示内容
系统信息		型号、名称、版本号
常规显示	遥测电量	三相电压、三相电流、有功功率、 无功功率、功率因数、有功电度、 无功电度、电源频率、三相线电压
	保护电量	三相电流、三相电压、三相线电压 零序电压、零序电流、间隙零序电流
	遥信	断路器合分位和机卡报警状态、1～8 路遥信量状态
	继电器状态	μMPS4230B 继电器状态
设置	设置密码	密码设置
	设置定值	μMPS4230 定值表内容
	设置日期和时间	年、月、日、时、分、秒
	设置通讯参数	站号、通讯方式、波特率
	设置测量参数	测量参数表内容
	峰谷时段设置	峰谷时段表内容
	缺省值设置	μMPS4230B 缺省值内容
记录查询	操作记录查询	1～10 项操作记录
	修改密码记录查询	1～10 项修改密码记录
	SOE 记录查询	1～10 项 SOE 记录
系统参数显示	定值查询	定值表内容
	通信参数查询	站号、通讯方式、波特率
	校正参数查询	保护、测量 PT、CT 校正参数
	测量参数查询	测量参数表内容
测量校正		略

7.2 系统信息显示

开机后首先显示系统信息，然后进入常规显示。

系统信息显示内容为

MPS4000-230B

微机变压器后备保护装置

版本号: V4.2

7.3 主屏幕显示

在装置开机系统信息显示后或系统一级菜单返回时，进入主屏幕显示，显示的内容为实时更新

的遥测电量。显示形式为：

Ua=×××．×kV　Ia=××××．×A Ub=×××．×kV　Ib=××××．×A Uc=×××．×kV　Ic=××××．×A Uab=×××．×kV Ubc=×××．×kV Uca=×××．×kV 2000.01.01 00:00:00
P=±×××××kW　Q=±×××××kVAR COSφ=±0.XXX　f=××．××Hz 2000.01.01 00:00:00
DPf = ×××××××.×kWh DPg = ×××××××.×kWh DP = ×××××××.×kWh DQf = ×××××××.×kVARh DQg = ×××××××.×kVARh DQ = ×××××××.×kVARh 2000.01.01 00:00:00

在上述屏幕中，只有有功电度 DP 和无功电度 DQ 为二次电量，其余为一次值。如 B 相 CT 不投入时，Ib 依据三相电流平衡原则计算得到。屏幕中，DPf、DPg、DP 分别为峰、谷和总的有功电能；DQf、DQg、DQ 分别为峰、谷和总的无功电能。

上述屏幕共三屏，可使用【↑】、【↓】键屏幕滚动，按【返回】键，进入一级菜单。

7.4 一级菜单

在主屏幕显示时，按【确认】键，进入一级菜单。第一级菜单的格式为：

系统信息 常规显示 设　　置 记录查询 系统参数 测量校正

此时，菜单的第一行为黑底白字，表示选中。可使用【↑】、【↓】键选中需进入的第二级菜单或操作界面，然后按【确认】键，即可进入下一级菜单或操作界面。

7.5 系统信息显示

系统信息显示的内容同 7.2，然后按【返回】键，返回一级菜单显示。

7.6 常规显示

常规显示为一个二级菜单，格式为：

遥测　电量
保护　电量
遥　　　信
继电器状态

在上述菜单中，通过【↑】、【↓】键选中，然后按【确认】键，即可选中的显示界面。如按【返回】键，则返回至一级菜单。

7.6.1 遥测电量显示

遥测电量显示的格式同 7.3。在本屏中，按【↑】、【↓】键翻屏；按【返回】键，返回常规显示菜单。

7.6.2 保护电量显示

保护电量(二次值)显示的格式为：

U_A=××．××V	I_A=×××．××A
U_B=××．××V	I_B=×××．××A
U_C=××．××V	I_C=×××．××A
U_{AB}=×××．××V	I_L=×××．××A
U_{BC}=×××．××V	I_{JL}=×××．××A
U_{CA}=×××．××V	U_L=×××．××V

按【返回】键，返回常规显示菜单。

7.6.3 遥信量显示

遥信量的显示格式为：

DI1=×××	DI2=×××
DI3=×××	DI4=×××
DI5=×××	DI6=×××
DI7=×××	DI8=×××
HW=×××	FW=×××
JKW=×××	
FUDI=×××	

按【返回】键，返回常规显示菜单。

其中，HW、FW、JKW 和 FUDI 分别表示断路器合位、分位状态、断路器机卡报警状态和其它侧保护装置复合电压启动信号输入状态。

7.6.4 继电器状态显示

继电器状态的显示格式为：

LJA_GL1 =××× LJA_GL2=×××
LJB_GL1 =××× LJB_GL2=×××
LJC_GL1 =××× LJC_GL2=×××
LJA_GL3 =××× YJAB_QY =×××
LJB_GL3 =××× YJBC_QY =×××
LJC_GL3 =××× YJCA_QY =×××

Y2J_GY =××× LJL_GL1=×××
FA =××× LJL_GL2=×××
FB =××× YJL_BS =×××
FC =××× YJL_GY=×××
PTDX=××× LJJL_GL=×××

继电器状态的显示共两屏，按【↑】、【↓】键翻屏；按【返回】键，返回常规显示菜单。

继电器符号的说明见下表：

继电器符号	继电器名称	继电器符号	继电器名称
LJA_GL1	过流Ⅰ段 A 相继电器	LJA_GL2	过流Ⅱ段 A 相继电器
LJB_GL1	过流Ⅰ段 B 相继电器	LJB_GL2	过流Ⅱ段 B 相继电器
LJC_GL1	过流Ⅰ段 C 相继电器	LJC_GL2	过流Ⅱ段 C 相继电器
LJA_GL3	过流Ⅲ段 A 相继电器	YJAB_QY	AB 相低电压继电器
LJB_GL3	过流Ⅲ段 B 相继电器	YJBC_QY	BC 相低电压继电器
LJC_GL3	过流Ⅲ段 C 相继电器	YJCA_QY	CA 相低电压继电器
Y2J_BS	负序电压闭锁继电器	LJL_GL1	零序过流Ⅰ段继电器
FA	A 相功率方向继电器	LJL_GL2	零序过流Ⅱ段继电器
FB	B 相功率方向继电器	YJL_BS	零序电压闭锁零序电流继电器
FC	C 相功率方向继电器	YJL_GY	零序过压继电器
PTDX	PTDX 检测继电器	LJJL_GL	间隙零序过流继电器

注：上述继电器的状态不受软、硬压板的控制；“ON”表示继电器动作，“OFF’表示不动作。

7.7 设置

进入设置菜单前，需通过密码检验，屏幕的格式为：

请输入密码 ××××

密码的格式为四位。出厂时，密码为“1234”。用户输满四位密码后，系统将进行检验，如密码输入错误，则直接返回一级菜单。否则，可进入设置菜单。

设置菜单的格式为：

密　　码
定　　值
日期和时间
通讯　参数
测量　参数
缺省值设置

在上述菜单中，通过【↑】、【↓】键选中，然后按【确认】键，即可选中设置界面。如按【返回】键，则返回至一级菜单。

7.7.1 设置密码

设置密码的格式为：

输入新密码　X×××

重输新密码　X×××

在上述界面中，用数字键输满四位密码后，按【确认】键，屏幕提示“重输新密码”，当再次输入同样的新密码后，再按【确认】键，提示“密码修改成功”屏幕自动返回到设置菜单，密码修改完毕。如重新输入的密码与前次不一致，则屏幕提示“重新输入有误！”，回到重输新密码界面。在上述界面中，按【返回】键，屏幕返回到设置菜单，密码设置失败。如连续 3 次重新输入密码失败，系统将自动返回设置菜单。

7.7.2 设置定值

定值设置界面的格式为

定值说明	显示内容	
复合电压闭锁过流Ⅰ段投入	复合电压闭锁过流一段	XXX
复合电压闭锁过流Ⅱ段投入	复合电压闭锁过流二段	XXX
复合电压闭锁过流Ⅲ段投入	复合电压闭锁过流三段	XXX
复合电压闭锁过流Ⅰ段负序电压闭锁投入	一段负序电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅱ段负序电压闭锁投入	二段负序电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅲ段负序电压闭锁投入	三段负序电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅰ段低电压闭锁投入	一段低电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅱ段低电压闭锁投入	二段低电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅲ段低电压闭锁投入	三段低电压闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅰ段方向闭锁投入	一段方向闭锁投入	XXX
复合电压闭锁过流Ⅱ段方向闭锁投入	二段方向闭锁投入	XXX
零序过流Ⅰ段投入	零序过流Ⅰ段投入	XXX
零序过流Ⅱ段投入	零序过流Ⅱ段投入	XXX
零序过流经零序电压闭锁投入	零序过流电压闭锁投入	XXX
PT 断线退出与电压有关的保护	PT 断线退出有关保护	XXX
零序过压时限Ⅰ段投入	零序过压时限一段投入	XXX
零序过压时限Ⅱ段投入	零序过压时限二段投入	XXX
间隙零序过流时限Ⅰ段投入	间隙零序时限一段投入	XXX
间隙零序过流时限Ⅱ段投入	间隙零序时限二段投入	XXX
过负荷启动风冷投入	过负荷启动风冷投入	XXX
过负荷报警投入	过负荷报警投入	XXX
过负荷闭锁有载调压投入	过负荷闭锁有载调压	XXX
本侧的复合电压启动信号出口投入	复合电压启动信号出口	XXX
过流Ⅰ段经其它侧复合电压启动投入	过流一段 FUDI 启动	XXX
过流Ⅱ段经其它侧复合电压启动投入	过流二段 FUDI 启动	XXX
过流Ⅲ段经其它侧复合电压启动投入	过流三段 FUDI 启动	XXX
有功脉冲电度表接入	有功脉冲电度表接入	XXX

无功脉冲电度表接入	无功脉冲电度表接入	XXX
复合电压闭锁负序电压定值	负序电压闭锁定值	XXX.XX V
复合电压闭锁低电压定值	低电压闭锁定值	XXX.XX V
复合电压闭锁过流Ⅰ段定值	过流一段定值	XXX.XX A
复合电压闭锁过流Ⅰ段时间定值	过流一段时间定值	XX.XX s
复合电压闭锁过流Ⅱ段定值	过流二段定值	XXX.XX A
复合电压闭锁过流Ⅱ段时间定值	过流二段时间定值	XX.XX s
复合电压闭锁过流Ⅲ段定值	过流三段定值	XXX.XX A
复合电压闭锁过流Ⅲ段时间定值	过流三段时间定值	XX.XX s
零序电压闭锁定值	零序电压闭锁定值	XXX.XX V
零序过流Ⅰ段定值	零序过流一段定值	XXX.XX A
零序过流Ⅰ段时间	零序过流一段时间	XX.XX s
零序过流Ⅱ段定值	零序过流二段定值	XXX.XX A
零序过流Ⅱ段时间	零序过流二段时间	XX.XX s
零序过压定值	零序过压定值	XXX.XX V
零序过压时限Ⅰ段时间定值	零序过压一时限	XX.XX s
零序过压时限Ⅱ段时间定值	零序过压二时限	XX.XX s
间隙零序过流定值	间隙零序过流定值	XXX.XX A
间隙零序过流时限Ⅰ段时间定值	间隙零序一时限	XX.XX s
间隙零序过流时限Ⅱ段时间定值	间隙零序二时限	XX.XX s
过负荷启动风冷电流定值	启动风冷电流定值	XXX.XX A
过负荷启动风冷时间定值	启动风冷时间定值	XX.XX s
过负荷报警电流定值	过负荷报警电流	XXX.XX A
过负荷延时	过负荷报警时间	XX.XX s
过负荷闭锁有载调压电流定值	闭锁调压电流定值	XXX.XX A

在上述界面中，通过【↑】、【↓】键选中定值项，然后按【确认】键，即可对该项定值进行修改。

定值的修改分为两类，一类定值为控制字中的状态量，由 ON/OFF 表示，ON 表示投入；OFF 表示不投入。以“复合电压闭锁过流Ⅰ段投入”的如何设置为例。操作步骤为：

先通过【↑】、【↓】键选中“复合电压闭锁过流一段”定值项，按【确认】键，则当前“复合电压闭锁过流一段”的 ON 或 OFF 的状态×××变为黑底白字，通过【↑】、【↓】键选择 ON 或 OFF，确定后，按【确认】键，本项设置操作完成。可继续通过【↑】、【↓】键选择其它定值项的修改。

另一类为数字定值，以“复合电压闭锁过流Ⅰ段时间定值”的设置为例。操作步骤为：

先通过【↑】、【↓】键选中“过流一段时间定值”定值项，按【确认】键，则当前“过流一段时间定值”的数字定值变为黑底白字，然后，直接用数字键输入定值。例如现时间定值为 0.50s，欲修改至 0.60s。依次用数字键和小数点键输入“0”、“.”、“6”、“0”，其中可以按【←】键删除左侧的数字或小数点，输入完毕后，按【确认】键，本项设置操作完成。可继续通过【↑】、【↓】键选择其它定值项的修改。其它数字定值的修改方法与此相同。

定值全部设置完成后，按【返回】键，屏幕将出现

存盘返回 不存盘返回

可通过【↑】、【↓】键选择“存盘返回”， 按【确认】键后，系统将对设置的定值表进行合法性检验，检验无误的，返回设置菜单。如发现错误，系统将返回“定值设置界面”，并在怀疑有问题

的定值项的定值前显示“*”，以便分析、修改。修改操作如上所述。

如选择“不存盘返回”， 按【确认】键后，本次设置无效，返回设置菜单。

警告：设置定值时，本装置应脱保护运行！

7.7.3 设置日期和时间

设置日期和时间的界面格式为：

年 ××××
月 ××
日 ××
时 ××
分 ××
秒 ××

设置方法同 7.7.2。

7.7.4 设置通讯参数

设置通信参数的界面格式如下：

站地址	××
方　式	×××××
波特率	×××××××

设置方法基本同 7.7.2。其中，通讯方式和波特率的设置通过【↑】、【↓】键选择。

警告：设置通讯参数时，本装置应脱保护运行！

7.7.5 测量参数设置

测量参数设置的界面格式为：

测量参数说明	显示内容		
一次测量 PT 变比	Kpt		XXXX
一次测量 CT 变比	Kct		XXXX
有功脉冲电度表转换系数	Kdp		XXXX
无功脉冲电度表转换系数	Kdq		XXXX
有功电度表正向峰时表底数(二次值)	DPfb(+)	XXXXXXXX	0.1kWh
有功电度表正向谷时表底数(二次值)	DPgb(+)	XXXXXXXX	0.1kWh
有功电度表正向总表底数(二次值)	DPb(+)	XXXXXXXX	0.1kWh
无功电度表正向峰时表底数(二次值)	DQfb(+)	XXXXXXXX	0.1kVARh
无功电度表正向谷时表底数(二次值)	DQgb(+)	XXXXXXXX	0.1kVARh
无功电度表正向总表底数(二次值)	DQb(+)	XXXXXXXX	0.1kVARh

设置方法同 7.7.2。

7.7.6 峰谷时段设置

峰谷时段设置的界面格式如下：

峰谷时段编号　×× 时段结束时间　××:×× 峰谷时段类型　××

设置方法基本同 7.7.2。其中，峰谷时段编号、时段结束时间和峰谷时段类型的设置通过【↑】、【↓】键选择。

7.7.7 缺省值设置

缺省值设置需要特别权限进入，一般不向用户提供。它将定值表、测量参数表、系统参数表设置为缺省值，并删除本装置内的所有操作记录、密码修改记录和 SOE 记录。定值表、测量参数表、系统参数表的缺省值参见**“5.定值与参数表说明”**中的相应缺省值内容。

7.8 记录查询

记录查询菜单需输入密码进入，其界面格式为：

操作记录 修改密码记录 SOE 记录

在上述菜单中，通过【↑】、【↓】键选中，然后按【确认】键，即可选中的记录查询界面。如按【返回】键，则返回至一级菜单。

7.8.1 操作记录查询

操作记录查询的界面格式为：

操作记录 1： 2000 年 01 月 01 日 12：00：00. 000 就地复位

此记录总数最大为 10 条，通过【↑】、【↓】键翻页。每项记录内容依次为:年、月、日、时、分、秒、毫秒、操作内容（手动分闸、手动合闸、遥控分闸、遥控合闸、就地和远动的事故复位）。按【返回】键，则返回至记录查询菜单。

7.8.2 修改密码记录查询

修改密码记录查询需有特别权限密码才能进入，通常不向用户提供。

如果输入密码错误，屏幕提示“密码错误”。

其界面格式为：

最新密码修改记录：记录 1 1234 → 9999

此记录总数最大为 10 条，通过【↑】、【↓】键翻页。每项记录内容依次为：年、月、日 原密码－新密码。按【返回】键，返回至记录查询菜单。

7.8.3 SOE 记录查询

SOE 记录查询的界面格式为：

SOE 历史记录 1： 2000 年 01 月 01 日 12：00：00. 000 控制断线

此记录总数最大为 10 条，通过【↑】、【↓】键翻页。每项记录内容依次为:年、月、日、时、分、秒、毫秒、保护或报警类型。按【返回】键，则返回至记录查询菜单。

注：装置在正常运行过程中，出现事故时，将自动跳入本界面。在无人处理的情况下，此显示内容不会自动消失，直到操作员按【复位】键或远动复位后，再返回主屏幕显示。

7.9 系统参数查询

系统参数查询菜单的界面格式为：

定　　值 通讯参数 校正参数 测量参数

在上述菜单中，通过【↑】、【↓】键选中，然后按【确认】键，即可选中的查询界面。如按【返回】键，则返回至一级菜单。

7.9.1 定值查询

定值查询的界面格式同 7.7.2。界面中，通过【↑】、【↓】键翻页。按【返回】键，返回至系统参数查询菜单。

7.9.2 通信参数查询

通信参数查询的界面格式为：

站地址	××
方　式	×××××
波特率	×××××××

在上述界面中，通过【↑】、【↓】键翻页。按【返回】键，返回至系统参数查询菜单。

7.9.3 校正参数查询

校正参数查询的界面格式为：

校正参数说明	显示内容	
A 相保护 CT 低端	A 相保护 CT 低端	X.XXX
B 相保护 CT 低端	B 相保护 CT 低端	X.XXX
C 相保护 CT 低端	C 相保护 CT 低端	X.XXX
零序保护 CT 低端	零序保护 CT 低端	X.XXX
A 相保护 CT 高端	A 相保护 CT 高端	X.XXX
B 相保护 CT 高端	B 相保护 CT 高端	X.XXX
C 相保护 CT 高端	C 相保护 CT 高端	X.XXX
零序保护 CT 高端	零序保护 CT 高端	X.XXX
A 相测量 CT	A 相测量 CT	X.XXX
B 相测量 CT	B 相测量 CT	X.XXX
C 相测量 CT	C 相测量 CT	X.XXX
间隙零序 CT 低端	间隙零序 CT 低端	X.XXX
间隙零序 CT 高端	间隙零序 CT 高端	X.XXX
A 相 PT	A 相测量 PT	X.XXX
B 相 PT	B 相测量 PT	X.XXX
C 相 PT	C 相测量 PT	X.XXX
零序 PT	零序 PT	X.XXX

7.9.4 测量参数查询

测量参数查询的界面格式同 7.7.5。在界面中，通过【↑】、【↓】键翻页。按【返回】键，返回至系统参数查询菜单。

7.10 测量校正

PT、CT 测量通道的测量校正需特别权限进入，该项功能一般不向用户提供。

测量校正为调试时使用，目的是校正保护、测量精度，此精度一经校正，系统运行期间不得更改，否则后果自负。调试仪器精度应符合国家相关规定，调试人员必须为经过培训之专业人员，如果对本技术说明有理解不清或其它问题，请直接致电查询。

保护 CT 精度校正，电流应为 25A，测量 CT 精度校正，电流应为 5A，PT 精度校正，电压应为

57.7V，误差范围±3%，校验范围：0.5x 显示值 ＜ 输入值 ＜2X 显示值，否则溢出，操作无效。

进入测量校正菜单前，需通过密码检验，屏幕的格式为：

请输入密码 ××××

如密码输入错误，则直接返回一级菜单。否则，可进入测量校正菜单。

校正参数查询的界面格式为：

A 相保护 CT 低端 B 相保护 CT 低端 C 相保护 CT 低端 零序保护 CT 低端 A 相保护 CT 高端 B 相保护 CT 高端
B 相保护 CT 高端 零序保护 CT 高端 A 相测量 CT B 相测量 CT C 相测量 CT
间隙零序 CT 低端 间隙零序 CT 高端 A 相测量 PT B 相测量 PT C 相测量 PT 零序 PT
相角　　校正 测量电流校正 保护电流校正 全部电压校正

上述界面共四屏，通过【↑】、【↓】键选中校正项，然后按【确认】键，即可对该项进行校正。其中，校正共分为两部分：CT、PT 各通道的单项校正和多项综合校正(包括：相角校正、测量电流校正、保护电流校正和全部电压校正)。

单项校正屏幕显示：

输入值1:XX.XXX	测量值1:XX.XXX

输入实际值，按【确认】键，系统自动进行校正，如输入值有效,则提示“继续校正吗？”，按【确认】键继续校正，按【返回】键，返回一级菜单。

多项综合校正方法由供货厂家提供。

7.11 分闸操作

分闸操作直接采用【分闸】按键 。

屏幕上显示如下：

请输入密码××××

当密码正确输入后，屏幕上显示为：

确定进行分闸操作吗？

按【确认】键，选择“分闸确认”，装置即执行分闸操作命令，按【返回】键，此次操作取消。

如在断路器已分闸的情况时再欲进行分闸操作，则系统显示“现在处于分闸状态，不能进行分闸操作！”，然后自动转入主屏幕显示。

7.12 合闸操作

合闸操作采用【合闸】按键。

屏幕上显示如下：

请输入密码××××

当密码正确输入后，屏幕上显示为：

确定进行合闸操作吗？

按【确认】键，装置即执行合闸操作命令，按【返回】键，此次操作取消。

如在断路器已合闸的情况时再欲进行合闸操作，则系统显示“现在处于合闸状态，不能进行合闸操作！”，然后自动转入主屏幕显示。

如事故发生后未复位(事故灯亮)，则系统也显示“现在处于事故状态，请先执行事故复位的操作！”，然后自动转入主屏幕显示，以防止事故未妥善处理前，误合闸。

7.13 事故复位

按【事故复位】键，如果此时确有事故发生则执行事故复位操作，否则提示“现在系统并不处于事故状态，不能进行事故复位操作”。

7.14 就地远动切换

按【就地远动】键，提示“确定进行就地远动切换吗” 按【确认】键，装置即执行就地远动操作，按【返回】键，此次操作取消。